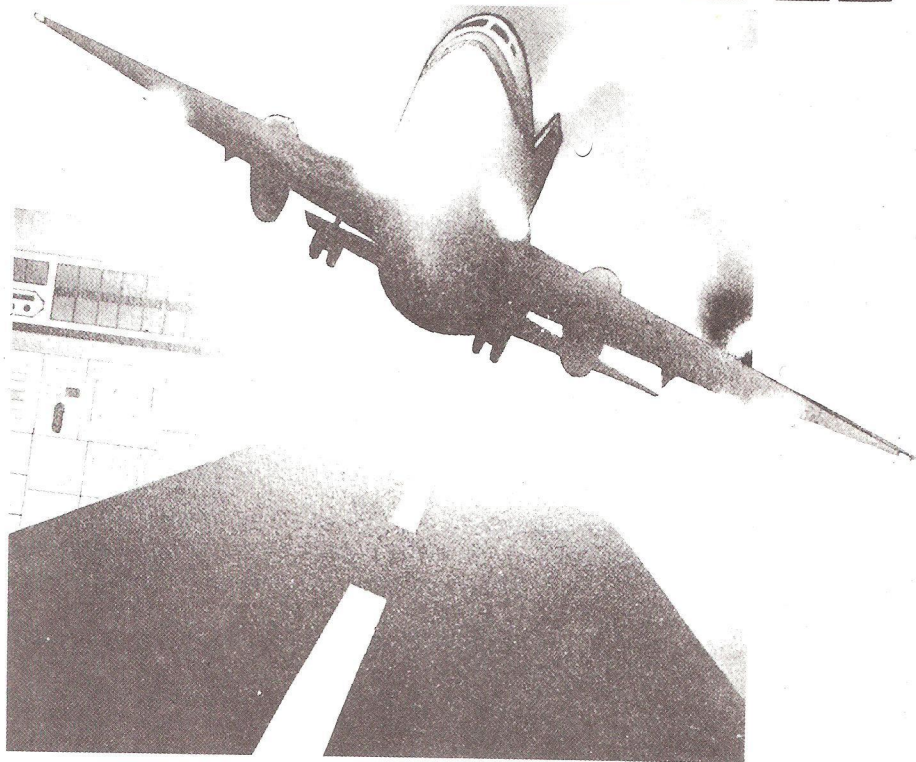


737 FLIGHT SIMULATOR



MANUAL DE VUELO

INDICE DE MATERIAS

Sección 1

Introducción

Características técnicas del avión

Puesta en funcionamiento

Menú

Sección 2

Instrumentos del puente de mando

Sistemas de aviso y dispositivos de ayuda
a la navegación

Mandos del avión

Sinopsis de las teclas de mando

Sección 3

Despegue

Una lección de vuelo

Descenso y aterrizaje

Informes

Circuitos de espera

Un plan de vuelo característico

Sección 4

Preparación del trazado de un aeropuerto

Texto suplementario

737 SIMULADOR DE VUELO

SECCION 1

INTRODUCCION

Probablemente, una de las experiencias más agotadoras para un piloto es la de pilotar un avión con mal tiempo y nubes bajas. Puesto que el suelo no se puede ver, el mando y la navegación se hacen por entero consultando los instrumentos de vuelo.

Al elevarse el avión sobre la pista, se introduce en seguida en las nubes bajas. Aparece entonces una vista del eje de la pista ampliado, con las posiciones de las balizas y la trayectoria del avión sobre el suelo, afectada por la velocidad anemométrica y la velocidad del viento, tal como la vería un controlador por radar.

La pista se vuelve a ver a una dos millas de la toma de contacto a medida que va bajando el avión a través de las nubes, guiado por el servicio radioeléctrico de ayuda a la navegación.

En la medida de lo posible, los instrumentos, los avisos y el funcionamiento del avión se han simulado con exactitud.

Si bien se suministra con un trazado de pista fijado de antemano, el simulador te permite también establecer sus propios trazados para el aeródromo y las condiciones atmosféricas.

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL AVION

Se simula un avión de pasajeros de tamaño medio y alto rendimiento, tipo Boeing 737.

Velocidad máxima permitida: 365 nudos o Mach 0,82.

Altitud máxima permitida: 37.000 pies.

Velocidad de entrada en pérdida: 125 nudos (A los pilotos principiantes se les da la opción a fijar la velocidad de entrada en pérdida o velocidad crítica a un valor inferior al del caso real). Aumenta por encima de los 15.000 pies; se reduce con la elección de las aletas.

Velocidad máxima para bajar el tren de aterrizaje: 270 nudos.

Velocidad máxima para el despliegue de las aletas: 230 nudos.

Velocidad máxima a la toma de contacto: 210 nudos.

Velocidad de subida y descenso: 280 nudos o Mach 0,72, la más alta de las dos.

Velocidad de crucero: Mach 0,74.

Autonomía a alta potencia: 35 minutos (artificialmente baja).

Vientos de costado máximos para el despegue y el aterrizaje: 30 nudos.

Se da por supuesto que la temperatura del aire ambiente se aproxima a la normal.

Corresponde al piloto no rebasar los límites de velocidad anteriormente expresados. A altitudes bajas, la potencia se ha de reducir a un 50% aproximadamente en vuelo horizontal para evitar que se rebasen los 365 nudos.

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Para cargar el simulador, procede de la forma siguiente:

- 1) Coloca el cassette en el magnetofón.
- 2) Teclea BLOAD "SIM 737", R y pulsa "RETURN".
- 3) Pulsa el botón PLAY en el magnetofón.
- 4) Cuando el programa haya terminado de cargarse, se pondrá en marcha automáticamente.

Cuando el resto del programa haya quedado cargado, aparecerá en pantalla el menú principal. Verás más adelante una descripción completa de todas las opciones del menú. Puede que el aprendiz de piloto desee saltarse esta sección y pasar a la Sección 3, para tomar una lección de vuelo después de una breve ojeada a la Sección 2, donde se enterará de la disposición de los mandos y del tablero de a bordo. Sin embargo, si no estás utilizando una palanca de mando, debes pulsar F8 al llegar a este punto para conmutar la entrada del teclado.

MENU

Nota: Muchas de las opciones de los distintos menús te permitirán alternar ciertos valores, por ejemplo, la Velocidad Crítica (o velocidad de entrada en pérdida). Para modificar estos valores, pulsa primero la tecla de la función correspondiente y aparecerá un asterisco junto a la opción. A continuación podrás aumentar la cifra empujando la palanca de mando hacia delante o reducirla tirando de la palanca de mando hacia atrás. Cuando tengas el valor correcto, pulsa el botón de activación para confirmarlo. Si estás utilizando la opción teclado, utiliza la tecla "↑" para aumentar, la tecla "↓" para reducir y la barra espaciadora para confirmar.

DESPEGUE

Esta opción te situará en la secuencia de despegue.

ATERRIZAJE

Y esta te situará en la secuencia de aterrizaje.

EN VUELO

Y esta opción te permitirá cambiar la velocidad, el rumbo, la altitud y la posición (cenit y distancia desde la Radiobaliza Exterior) de tu avión antes de que te lances en pleno vuelo.

VOLUMEN DEL MOTOR

Elige esta opción para ajustar el volumen de ruido del motor desde O (mudo) hasta 15 (alto).

VELOCIDAD CRITICA

El simulador está ajustado para reproducir el funcionamiento del tipo de avión de reacción. Para que los pilotos principiantes y los usuarios de aviones ligeros puedan simular procedimientos a velocidades más bajas, se puede modificar la velocidad crítica con las aletas recogidas.

Cuando empieces a practicar con este simulador, encontrarás que los aterrizajes son más fáciles con la velocidad crítica reducida, que te permite aproximarte a la pista a una velocidad reducida también.

Observa que, para aterrizar, debes elegir aletas a "40", puesto que esto reduce la velocidad crítica en 40 nudos, desde la velocidad crítica con aletas plegadas hasta mínimo de 25 nudos.

TRAZADO DEL AERODROMO

Esta opción te permitirá modificar el trazado del aeródromo (véase la Sección 4).

REPUESTA DEL TECLADO

Conecta/desconecta la emisión de un sonido al pulsar una tecla.

PALANCA DE MANDO/TECLADO

Conmuta entre entrada de la palanca de mando y entrada del teclado.

VUELO DIURNO/NOCTURNO

Conmuta entre los vuelos Diurno y Nocturno. Puede que los principiantes encuentren más fáciles los vuelos Nocturnos puesto que se cuenta con la ventaja extra de las luces de aproximación al aterrizaje.

CAMBIO DE LAS VELOCIDADES DEL VIENTO

Esto nos lleva al Menú de Vientos. Aquí puedes cambiar tanto la velocidad como la dirección de los vientos de superficie y de los vientos a 2.000 pies. La dirección del viento a 2.000 pies es generalmente distinta y es más veloz que el viento de superficie. Debes poner cuidado al cambiar el viento de superficie, puesto que los vientos de costado pueden hacer imposibles el despegue y el aterrizaje.

SECCION 2

INSTRUMENTOS DEL PUENTE DE MANDO

La disposición de los instrumentos se ajusta a la disposición estándar. A la izquierda se encuentran los instrumentos de vuelo "a ciegas", en el centro están los indicadores de combustible y de potencia, y están a la derecha las dos representaciones visuales de navegación.

Se da por supuesto que la temperatura del aire ambiente se aproxima a la normal.

Corresponde al piloto no rebasar los límites de velocidad anteriormente expresados. A altitudes bajas, la potencia se ha de reducir a un 50% aproximadamente en vuelo horizontal para evitar que se rebasen los 365 nudos.

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Para cargar el simulador, procede de la forma siguiente:

- 1) Coloca el cassette en el magnetofón.
- 2) Teclea BLOAD "SIM 737", R y pulsa "RETURN".
- 3) Pulsa el botón PLAY en el magnetofón.
- 4) Cuando el programa haya terminado de cargarse, se pondrá en marcha automáticamente.

Cuando el resto del programa haya quedado cargado, aparecerá en pantalla el menú principal. Verás más adelante una descripción completa de todas las opciones del menú. Puede que el aprendiz de piloto desee saltarse esta sección y pasar a la Sección 3, para tomar una lección de vuelo después de una breve ojeada a la Sección 2, donde se enterará de la disposición de los mandos y del tablero de a bordo. Sin embargo, si no estás utilizando una palanca de mando, debes pulsar F8 al llegar a este punto para conmutar la entrada del teclado.

MENU

Nota: Muchas de las opciones de los distintos menús te permitirán alternar ciertos valores, por ejemplo, la Velocidad Crítica (o velocidad de entrada en pérdida). Para modificar estos valores, pulsa primero la tecla de la función correspondiente y aparecerá un asterisco junto a la opción. A continuación podrás aumentar la cifra empujando la palanca de mando hacia delante o reducirla tirando de la palanca de mando hacia atrás. Cuando tengas el valor correcto, pulsa el botón de activación para confirmarlo. Si estás utilizando la opción teclado, utiliza la tecla "↑" para aumentar, la tecla "↓" para reducir y la barra espaciadora para confirmar.

DESPEGUE

Esta opción te situará en la secuencia de despegue.

ATERRIZAJE

Y esta te situará en la secuencia de aterrizaje.

EN VUELO

Y esta opción te permitirá cambiar la velocidad, el rumbo, la altitud y la posición (cenit y distancia desde la Radiobaliza Exterior) de tu avión antes de que te lances en pleno vuelo.

VOLUMEN DEL MOTOR

Elige esta opción para ajustar el volumen de ruido del motor desde 0 (mudo) hasta 15 (alto).

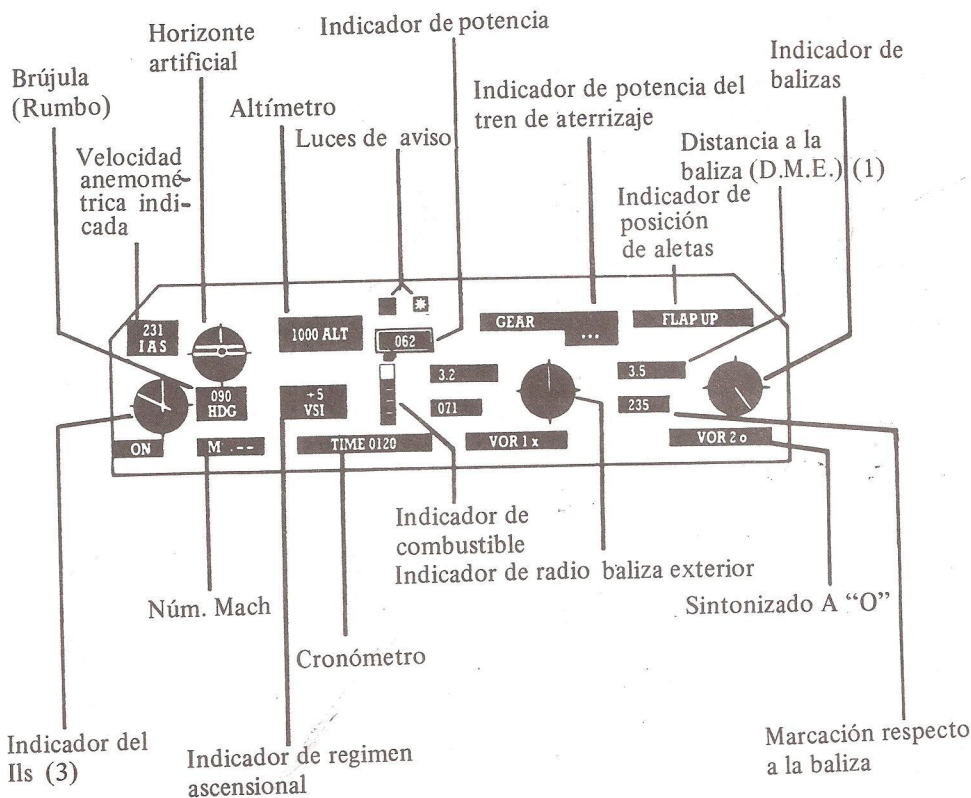
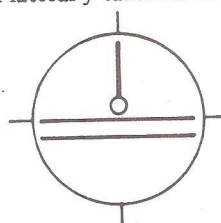


Fig. 1 Cuadro de instrumentos del puente de mando

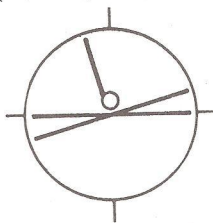
- (1) "Distance-Measuring Equipment" (Aparato de medida de distancia)
- (2) "VHF Omni-Range" (Radiofaro omnidireccional de VHF)
- (3) "Instrument Landing System" (Sistema de aterrizaje por instrumentos)

Horizonte artificial

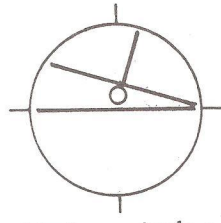
Este importante instrumento muestra la posición del avión en relación con el suelo. Indica la inclinación lateral y también el cabeceo (es decir, la subida o el descenso).



Subida sin inclinación lateral



Vuelo horizontal e inclinación lateral a la derecha



Vuelo en picado e inclinación lateral a la izquierda

Fig. 2 El Horizonte Artificial

La información se presenta pictóricamente, como un pequeño símbolo fijo, "Q", para representar el avión, frente al cual el horizonte artificial se mueve. La indicación del instrumento consisten en una línea lateral, que representa el horizonte, y una aguja superior que señala hacia el cielo. Si el avión se inclina lateralmente a la derecha, el horizonte artificial y la aguja oscilarán hacia la izquierda para reflejar la posición del avión. Observa que la aguja superior señala hacia el cielo, no hacia la dirección del viraje. Con la práctica, una rápida ojeada te permitirá captar rápidamente la posición del avión.

La mejor forma para que te familiarices con este instrumento es que "pilotes" tu avión. Elige virajes, subidas y descensos y observa sus indicaciones. Cuando muestre inclinación lateral a la derecha el avión está girando a la derecha, y, naturalmente, una inclinación lateral a la izquierda significa un viraje a la izquierda.

Al iniciar tu vuelo en picado, el símbolo se mueve por debajo del horizonte; para indicar una subida se mueve por encima.

Indicador de la velocidad anemométrica indicada (I.A.S.)

La velocidad anemométrica indicada aparece numéricamente en nudos y mide la fuerza de la corriente del aire por delante del avión.

Un nudo es una milla marina por hora; es más que una milla terrestre por hora (100 nudos serían unas 115 m.p.h.). Se utilizan nudos por constituir éstos una unidad más conveniente con fines de navegación.

La velocidad del aire es fundamental, porque si le dejas bajar demasiado el avión perderá velocidad, empezará a entrar en barrena y, literalmente, se desplomará del cielo.

Hay también velocidades máximas para bajar el tren de aterrizaje y desplegar las aletas, ya que pueden producirse daños a la estructura si se rebasan los límites. Véanse los detalles completos en las características técnicas del avión.

Altímetro

Señala sencillamente su altitud, expresada en pies.

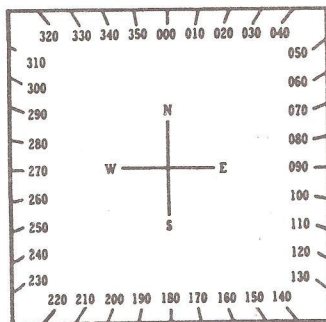
Girocompás

Indica la dirección del avión.

Siempre se señala mediante un grupo de tres cifras, por ejemplo, 090 grados, no 90 grados.

Debes familiarizarte con el girocompás (la brújula) expresado en grados. NNE (Nornordeste), por ejemplo, es demasiado inexacto para las grandes velocidades que consiguen los aviones modernos.

Fig. 3 La brújula



Indicador de Régimen Ascensional (V.S.I.)

Muestra su velocidad vertical, bien sea subiendo, precedida del signo “ + ”, o descendiendo, marcada con el signo “ - ”.

La lectura del indicador va expresada en centenares de pies por minuto.

Por ejemplo “ + 9 ” significa una subida de 900 pies / minuto, mientras que “ - 12 ” es una velocidad de descenso de 1.200 pies / minuto.

La lectura “ 0 ” significa que estás volando horizontalmente.

Machmetro

El número de Mach indica la velocidad del avión en relación con la velocidad del sonido: Mach 1.

Por lo que se refiere a millas por hora, el Mach 1 varía enormemente con la temperatura y la altitud. Al nivel del mar es de unas 750 millas por hora, reduciéndose a 660 m.p.h. a 40.000 pies.

Es importante conocer el número Mach del avión porque, a medida que se aproxima a Mach 1, la corriente de aire afecta al avión de modo diferente. Si un avión no está diseñado para números Mach elevados resultará incontrolable.

No debes pilotar esta avión por encima de 0,82 Mach.

Durante una subida, digamos, a 30.000 pies, encontrarás que su velocidad anemométrica indicada tiende a disminuir mientras que el número de Mach aumenta. La velocidad verdadera (que es la velocidad relativa al aire circundante) aumentará, de hecho, sin embargo. Estos efectos los ocasiona la decreciente densidad del aire.

No se indican los números de Mach inferiores a 0,4 por no ser significativos.

Cronómetro

El cronómetro situado al pie del tablero de instrumentos de a bordo del puente de mando se pone en marcha al comenzar su vuelo y mide el tiempo de vuelo en segundos.

También se puede poner a cero y nuevamente en marcha para cronometrar los circuitos de espera (Véanse Mandos del Avión y la Sección 3, Circuitos de Espera).

Indicador de potencia del motor

Muestra la potencia elegida en porcentaje de la potencia total disponible (100 % es la potencia máxima).

Tras haber elegido un ajuste de potencia, debes dejar que la velocidad del avión se estabilice. Esto puede llevar unos segundos.

Las palancas de potencia de un avión de turborreactores múltiples se mueven siempre juntas al mismo ajuste, razón por la que se ha usado una sola indicación para mayor claridad.

Indicador de combustible

La cantidad de combustible utilizada depende de su ajuste de la potencia, consumiendo más una potencia elevada.

Cuando el indicador de potencia aparece completamente amarillo, los depósitos están vacíos y se perderá toda la potencia al fallar los motores.

Indicador de posición del tren de aterrizaje

La posición del tren de aterrizaje la indican tres luces, una por cada pata del tren. Cuando se ha subido el tren, aparecen tres luces blancas en la fila superior del indicador. Estas pasan a ser tres luces también blancas en la fila inferior cuando se baja el tren de aterrizaje.

Al bajarse del tren de aterrizaje, descenderá la velocidad del avión debido a la resistencia extra del aire (resistencia aerodinámica). Aplica mayor potencia para mantener una velocidad anemométrica constante.

No debes rebasar la velocidad máxima permitida para bajar el tren de aterrizaje (270 nudos); ve los detalles en las Características Técnicas del Avión. Si rebasas este límite por un margen demasiado grande, el avión se destrozará en pleno vuelo.

Indicador de posición de aletas

Las aletas constituyen amplias superficies que se prolongan desde el ala para aumentar la fuerza ascensional. Estas permiten que el avión vuele más lentamente, puesto que se reduce la velocidad crítica.

El indicador de posición de aletas muestra el despliegue de éstas en grados.

Se dispone de cinco fases de despliegue: 1° , 5° , 25° y 40° ; de otro modo las aletas aparecen "UP" (recogidas).

No debes rebasar los 230 nudos con las aletas desplegadas (Véanse las Características Técnicas del Avión). Si rebasas este límite por un margen demasiado amplio, el avión se destrozará en pleno vuelo.

SISTEMAS DE AVISO Y DISPOSITIVOS DE AYUDA A LA NAVEGACION

Fallo del motor

Los motores fallarán si se consume todo el combustible, o también se podrá simular un fallo (Véase: Mandos del Avión).

El fallo del motor se indica mediante dos avisos:

- Se enciende la luz de aviso de la izquierda del puente de mando.
- En el cuadro principal se avisos aparece "FALLO DEL MOTOR" (ENGINE FAILURE).

Indicador de radiofaro exterior

Este indicador se activa al pasar el avión directamente sobre el radiofaro exterior. Está designado para proporcionar una confirmación final de que el avión se encuentra en línea para una toma de contacto en su aproximación a la pista.

El indicador consiste en:

- El destello de la luz de aviso de la derecha del puente de mando.
- El sonido de un tono audible.

Aviso de entrada en pérdida

Para poder volar, un avión debe tener una velocidad de vuelo suficiente. La superficie del ala está configurada de tal forma que al fluir sobre ella la corriente del aire produce una "elevación", una especie de succión hacia arriba.

(Para demostrar este efecto, pon al revés de una cuchara debajo de un grifo abierto. Observarás que la cuchara es arrastrada al agua por la succión. La superficie del ala tiene una forma similar y actúa con el aire en la misma forma).

Si la velocidad del avión a través del aire llega a ser demasiado lenta, no se producirá una fuerza sustentadora suficiente y el avión empezará a entrar en pérdida. Esto provocará un aviso de entrada en pérdida y, si éste se ignora, el avión entrará en barrena, cayendo en picado hacia el suelo y girando sobre sí mismo.

El aviso de entrada en pérdida consiste en:

- La aparición de "ENTRADA EN PERDIDA" en el cuadro principal de avisos, al detectarse el comienzo del estado de entrada en pérdida.
- Si el avión entra en plena pérdida y empieza a entrar en barrena, en el panel principal de avisos aparecerá también "ENTRADA EN BARRENA".
- Las dos indicaciones anteriores van acompañadas de una alarma sonora.

Ensaya la entrada en pérdida de tu avión. Sube hasta 20.000 pies por lo menos, vuela horizontalmente y elige una potencia baja. Recibirás pronto un aviso de entrada en pérdida seguido de una entrada en barrena. El altímetro exhibirá una rápida caída y la velocidad anemométrica descenderá

a cero. Podrás rehacerte eligiendo una alta potencia e iniciando un descenso. Observa la gran pérdida de altitud que se ha producido. A una altitud inferior se habría estrellado.

Si se recibe un aviso de entrada en pérdida, debes elegir inmediatamente una alta potencia para aumentar la velocidad.

Indicador de la velocidad del viento (W/V)

Este indicador, que está situado en el ángulo superior derecho de la pantalla, muestra la dirección desde la que está soplando el viento y su velocidad en nudos. Por ejemplo 270/20 quiere decir que un viento que está soplando desde los 270 grados a 20 nudos, o de izquierda a derecha en su pantalla.

El avance de un avión sobre el suelo se ve siempre afectado por el viento. Si fuese posible volar a una velocidad anemométrica de cero (como lo hace un globo), el avión se desplazaría entonces con la velocidad del viento.

Trata de volar a lo largo del eje de la pista a 3.000 pies, donde haya un viento de 270/20 (utilizando el trazado fijo de antemano), a una velocidad anemométrica de 210 nudos.

La dirección de la pista es de 240 grados. Encontrarás que se requiere un rumbo de unos 245 grados para “meterse a la deriva” en el viento, utilizando 5 grados de “desviación”. La velocidad respecto al suelo se verá reducida por la cantidad de viento de proa.

Sistema de Aterrizaje por Instrumentos

Este dispositivo radioeléctrico de ayuda a la navegación se utiliza para mantener el avión en la trayectoria correcta durante su aproximación final y aterrizaje.

El transmisor de tierra consta de dos haces radioeléctricos que se emiten desde la pista. Uno de ellos está en línea con el eje prolongado de la pista para proporcionar orientación a izquierda/derecha, y el otro indica la trayectoria segura de descenso (Véase la Fig. 4 (i-iii)).

Dos agujas en el instrumento único del avión corresponden a estos haces.

Trata de mantener las agujas en “cruz” cuando esté efectuando el vuelo de aproximación a tierra.

Las agujas indican qué medidas debes adoptar para recuperar la configuración de aterrizaje correcta; por ejemplo, si la aguja horizontal se encuentra al bias y hacia abajo, estás a una altitud excesiva y debes aumentar tu régimen de descenso.

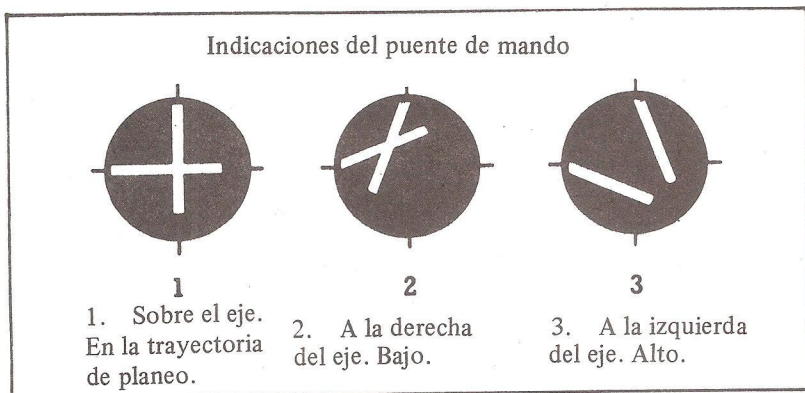


Fig. 4 (i) Sistema de aterrizaje por instrumentos (I.L.S.)

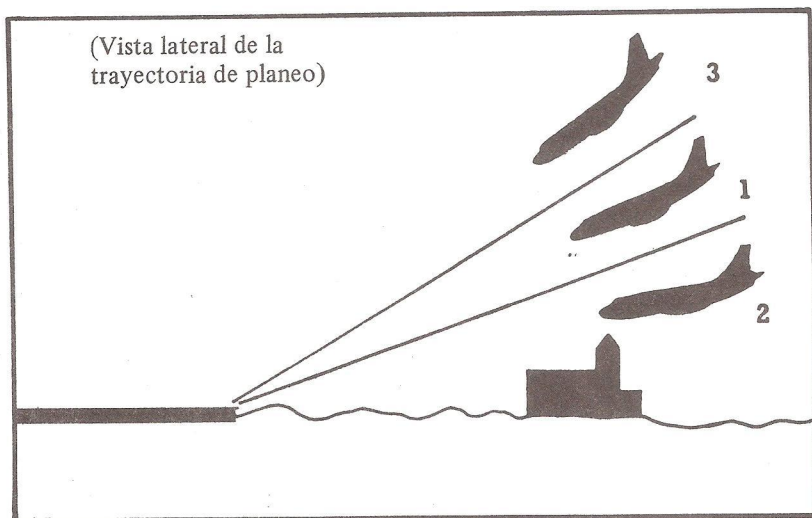


Fig. 4 (ii) Sistema de aterrizaje por instrumentos (I.L.S.)

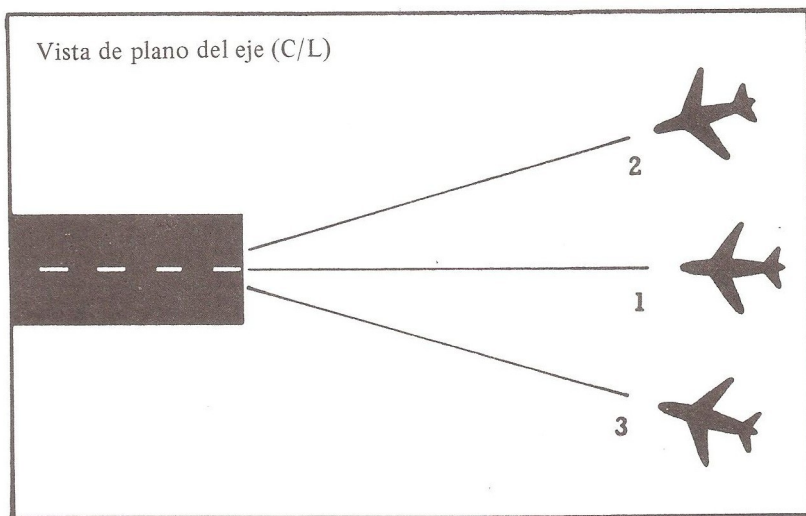


Fig. 4 (iii) Sistema de aterrizaje por instrumentos (I.L.S.)

Aviso de velocidad

Según se detalla en las características técnicas del avión, no debes rebasar la velocidad máxima permitida que, para este avión, es 0,82 Mach, ni las velocidades máximas para bajar el tren de aterrizaje o desplegar las aletas.

Si esto ocurre, se dará un aviso de velocidad consistente en:

- La aparición en el cuadro principal de avisos de la inscripción TOO FAST ("DEMASIADO RAPIDO").
- Una alarma sonora.

Si la velocidad del avión excede del límite recomendado por un margen demasiado grande, se producirán daños en la estructura y el avión se destrozará en pleno vuelo.

Sistema de aviso de la Proximidad de Tierra (G.P.W.S.)

Este sistema, con el que van equipados hoy todos los aviones de pasajeros y este avión, avisa de las siguientes condiciones de vuelo peligrosas:

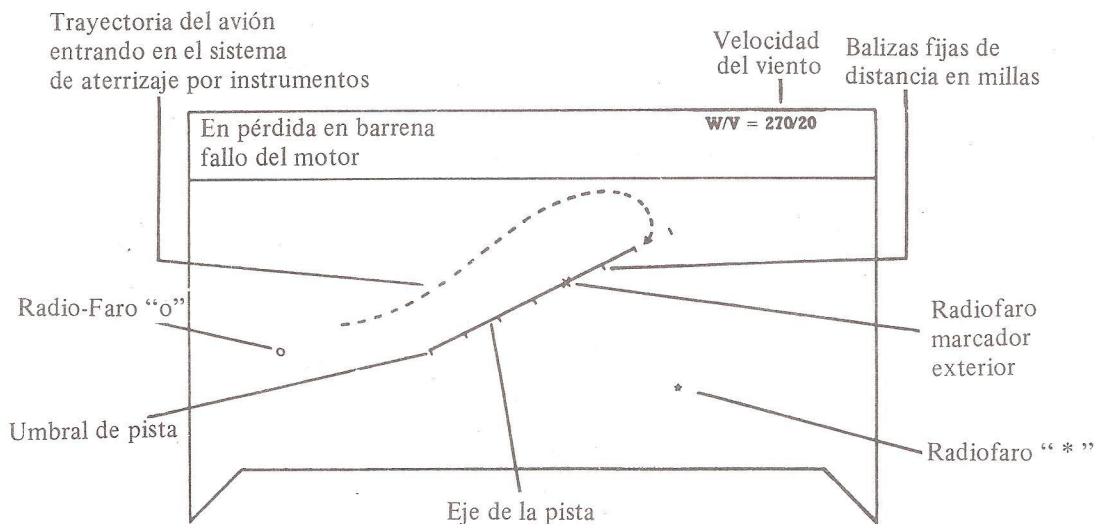
- El tren de aterrizaje no se ha bajado y se está descendiendo a menos de 500 pies.
- Las aletas no están a "40" (posición de aterrizaje) y se está descendiendo a menos de 200 pies.
- Régimen de descenso elevado cerca del suelo.

El aviso consiste en lo siguiente:

- En el cuadro principal de avisos aparece un mensaje describiendo la situación peligrosa detectada.
- Una alarma sonora.

Un aviso indica que es posible una colisión si se deja que la situación persista. Elige plena potencia y sube a una altitud segura.

Fig. 5 Cuadro principal de avisos y diagrama de marcaciones radáricas



Radiofaros de navegación

Tu avión cuenta con dos receptores de navegación: VOR 1 y VOR 2. El VOR 1 exhibe siempre el marcador exterior, mientras que el VOR 2 puede sintonizarse con el radiofaro "*" o con el radiofaro "o" según se ve en la pantalla de radar (Véase la Fig. 5).

La aguja del instrumento del avión señala siempre hacia el radiofaro de tierra, y la parte superior del dial corresponde a la proa del avión.

Verás también una lectura numérica de la distancia en millas al radiofaro (D.M.E.) (Aparato de Medida de Distancia), así como el cenit desde el radiofaro (Este es el cenit que tendrás que ocupar para volar hacia ese radiofaro).

Esto significa que las cuatro posiciones del avión en la figura 6 darán la misma posición de aguja en el dial, mientras que la lectura del cenit a la izquierda del dial variará cada vez.

Tomando el cenit y la distancia desde un radiofaro, o los cenits desde los dos radiofaros expuestos, podrás “fijar” tu posición.

Pilota el avión en torno al radiofaro marcador exterior (O.M.) y observa las indicaciones. Vira el avión hasta que la aguja esté en la posición de las 12 en punto y el avión acabará por volar sobre el radiofaro, oscilando la aguja para indicar hacia arriba. La luz de destellos y la tonalidad constituyen una confirmación más de encontrarse sobre el radiofaro marcador exterior.

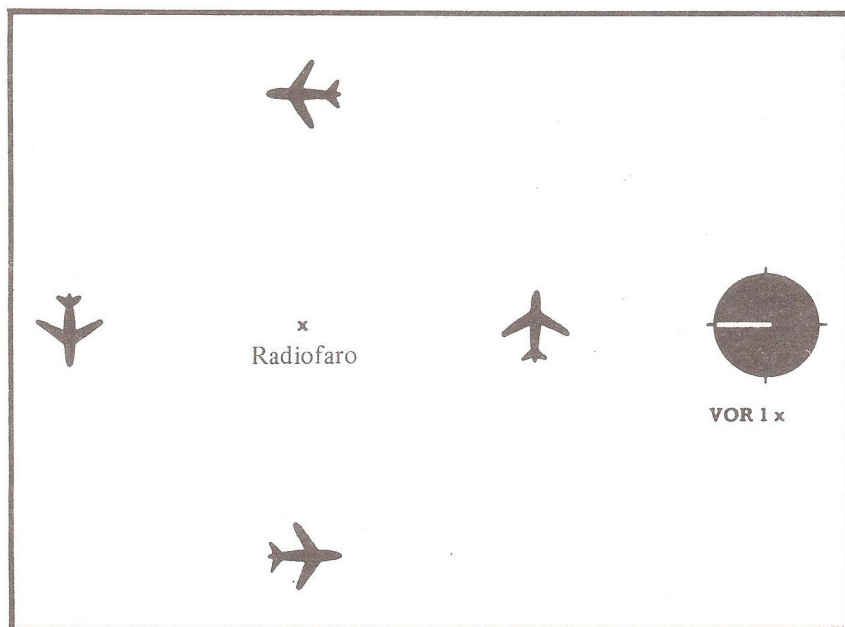


Fig. 6 Radiofaro de Navegación

MANDOS DEL AVION

Tu avión se conduce utilizando tanto una palanca de mando como las teclas de funciones. Todos los mandos que tienen que ver con la potencia y la posición del avión se encuentran en la palanca de mando, mientras que los mandos menos utilizados están en las teclas de funciones.

Si no dispones de una palanca de mando, existe una opción de teclado que se puede tomar del menú principal, y ésta sustituye a todos los mandos de la palanca por mandos de tecla normales.

Nota:

En las teclas que llevan dos símbolos (correspondiendo el símbolo superior a una pulsación con la tecla —SHIFT— de las mayúsculas), nos referimos a esa tecla mediante el símbolo que se haga más patente con una ojeada.

Cuando se utilice tal tecla, todo lo que se necesita es pulsar la tecla sola. No necesitarás NUNCA pulsar a la vez "SHIFT".

Para virar

Son posibles dos tipos de virajes:

- 1) Un viraje constante en el que el avión se inclina lateralmente y vira a un régimen de 3 grados por segundo.
- 2) Un viraje plano, de un grado, utilizado para maniobras precisas (especialmente en la aproximación a la pista).

La palanca de mando a la izquierda o la tecla "z" proporciona un viraje constante con inclinación lateral a la izquierda.

La palanca de mando a la derecha o "?" proporciona un viraje constante con inclinación lateral a la derecha.

Observa que la inclinación lateral a la izquierda o a la derecha hace que tu indicador de régimen ascensional se reduzca en 100 pies/minuto.

La palanca de mando a la izquierda y hacia arriba o "X" hacen virar el avión un grado a la izquierda.

La palanca de mando a la derecha y hacia arriba o ">" hacen virar el avión un grado a la derecha.

Para balancear a la posición horizontal desde una inclinación lateral, podrás pulsar la tecla F4 (mantener posición) o bien sujetar la palanca de mando en dirección opuesta a la de tu inclinación lateral (por ejemplo, si estás inclinado a la izquierda, mantener la palanca de mando derecha hará que balancees a la posición horizontal).

Subida y descenso

Para hacer que el avión suba o descienda durante el vuelo, procede de la forma siguiente:

Al empujar la palanca de mando hacia delante o al pulsar la tecla "↓" se iniciará un descenso.

Al tirar de la palanca de mando hacia atrás o al pulsar la tecla "↑" se iniciará una subida.

El incremento del régimen ascensional o de descenso persistirá mientras te mantengas en posición la palanca de mando. Por ejemplo, si estás efectuando un vuelo horizontal y empujas la palanca de mando hacia delante para volar en picado, tu indicador de régimen ascensional cambiará a -1-. Si la mantienes hacia delante, cambiará entonces a -3, -6, -10, -15, etc., hasta que la centres. Esto te permite conseguir fácilmente fuertes regímenes de subida y descenso, sin perjuicio de seguir permitiéndote hacer un ajuste preciso cuando sea necesario.

Para ponerte en trayectoria horizontal tras una subida o un descenso, pulsa la tecla "F3" y el avión mantendrá la altitud, señalando cero el indicador de régimen ascensional.

Mandos de la potencia del motor

El ajuste de la potencia de los motores se puede variar de 0 a 100 %

Todos los mandos de potencia se activan pulsando el BOTON DE ACTIVACION ("FIRE BUTTON") y empujando la palanca de mando en la dirección adecuada (a menos que estés utilizando la opción del teclado).

Empujando la palanca de mando hacia delante o pulsando la tecla "I" aumentará la potencia del motor.

Tirando de la palanca de mando hacia atrás o pulsando la tecla "D" disminuirá la potencia del motor.

La potencia aumentará o disminuirá en rápidas fases de 1 unidad hasta un máximo de 10 unidades a la vez. Si deseas aumentar o reducir en menos de 10 unidades, límitate a soltar el BOTON DE ACTIVACION o a centrar la palanca de mando en el momento oportuno.

Empujando la palanca de mando a la izquierda o a la derecha (o pulsando la tecla "B") durante el vuelo se activarán los frenos aerodinámicos, lo que reducirá rápidamente tu velocidad con respecto al aire.

Fallo del motor

Los motores fallarán si se consume todo el combustible. Para practicar, puedes simular el fallo del motor pulsando "F10".

Después de un fallo del motor en la aproximación final, trata de hacer un "aterrizaje forzoso". Mantén dominadas la velocidad y la altitud todo el tiempo que puedas, bajando el tren de aterrizaje y desplegando las aletas cuando haga falta.

Un aterrizaje afortunado es extremadamente difícil en tales circunstancias.

Pulsado "F5" en el teclado durante el vuelo se realizan dos funciones:

- 1) Si han fallado, los motores se pondrán en marcha de nuevo (inicialmente con potencia cero), y los mandos de potencia volverán a ser operativos.
- 2) El avión será repostado.

Frenos y tracción negativa

Cuando el avión ha tomado contacto y está rodando sobre la pista, los mandos se utilizan de forma diferente para detener el avión antes de que se salga del extremo de la pista.

Pulsando "F5" se accionan los frenos de ruedas.

Pulsando el botón de accionamiento y tirando de la palanca de mando hacia atrás (o pulsando la tecla "R") se acciona la tracción negativa de los motores (si están en funcionamiento).

Los frenos y la tracción negativa deben accionarse simultáneamente para lograr el retardo máximo.

La tracción negativa está limitada al 80 % de la potencia máxima del motor.

Tren de aterrizaje

Pulsando "F6" se subirá y se bajará (según proceda) el tren de aterrizaje del avión. Como precaución de seguridad este mando queda inhabilitado mientras el avión permanece en el suelo.

Aletas

Pulsando "F2" se aumentará el despliegue de las aletas en cinco fases, hasta un ajuste máximo de "40".

Pulsando "F1" se reducirá el despliegue de las aletas en la misma forma hasta que las aletas aparezcan como recogidas ("UP").

Para reducir la longitud de pista necesaria para el despegue, despliega las aletas hasta la posición "5".

Para aterrizar, debes ajustarte a "40" con miras a acortar el recorrido de aterrizaje.

Replégalas para la ascensión y el vuelo en crucero puesto que aumentan la resistencia aerodinámica.

Prueba a pilotar tu avión con diferentes ajustes de las aletas. Comprueba el efecto de la velocidad anemométrica y de la velocidad de entrada en pérdida, y la potencia extra necesaria para mantener una velocidad constante.

Indicador de radiofaro VOR 2

Al pulsar "F8" se sintonizará el indicador de radiofaro VOR 2 con el radiofaro "o" si lo está con el radiofaro "*" y viceversa.

Sistema de aterrizaje por instrumentos (I.L.S.)

Pulsando "F9" se conectará y desconectará el "I.L.S."

Cronómetro

El cronómetro (que mide en minutos y segundos) se pone en marcha al comenzar tu vuelo.

Al pulsar "F7" el cronómetro se pondrá a cero y se volverá a poner en marcha para poder cronometrar los circuitos de espera en los vuelos adelantados.

Pausa

Pulsando la tecla STOP mientras el avión esté en pleno vuelo se detendrá el simulador de modo que puedas acudir al teléfono, hacerte una taza de te, etc.

Al pulsar STOP de nuevo se hará que el simulador continúe después de esa pausa.

Dejar el simulador

Pulsando "CTRL" y "STOP" a un tiempo se hará que el programa vuelva a pasar desde el principio. Cuando el programa haya restituído a la posición inicial todas las variables, te pondrá de nuevo ante el menú principal.

SINOPSIS DE LAS TECLAS DE MANDO

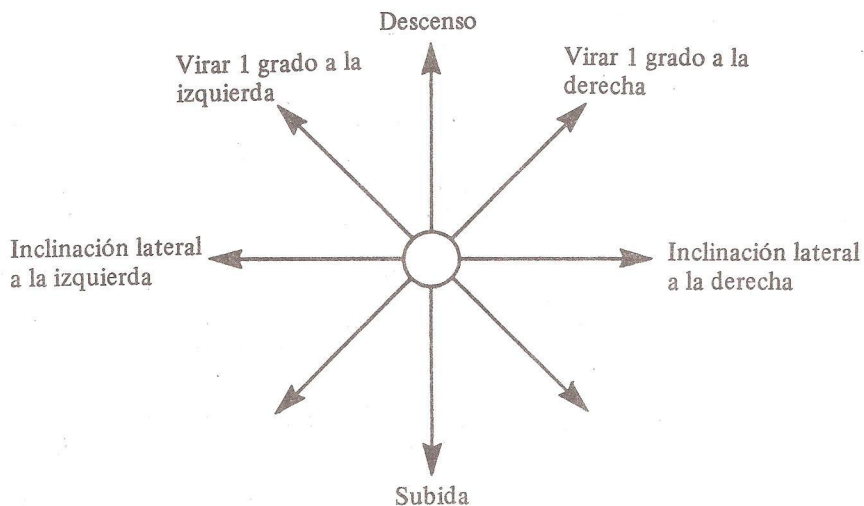
Teclas de funciones

Tecla	Función
F1	Reducir Aletas
F2	Aumentar Aletas
F3	Mantener Altitud
F4	Balanceo a la Posición Horizontal
F5	Repostar y volver a poner en marcha los motores si han fallado. Accionar los frenos de ruedas después del aterrizaje
F6	Subir/bajar el tren de aterrizaje
F7	Reajustar el Cronómetro
F8	Cambiar el radiofaro del VOR2
F9	Conectar/desconectar el sistema de aterrizaje por instrumentos (I.L.S.)
F10	Fallo del Motor
STOP	Pausa/Nueva puesta en marcha del simulador
CTRL & STOP	Volverá a pasar el simulador

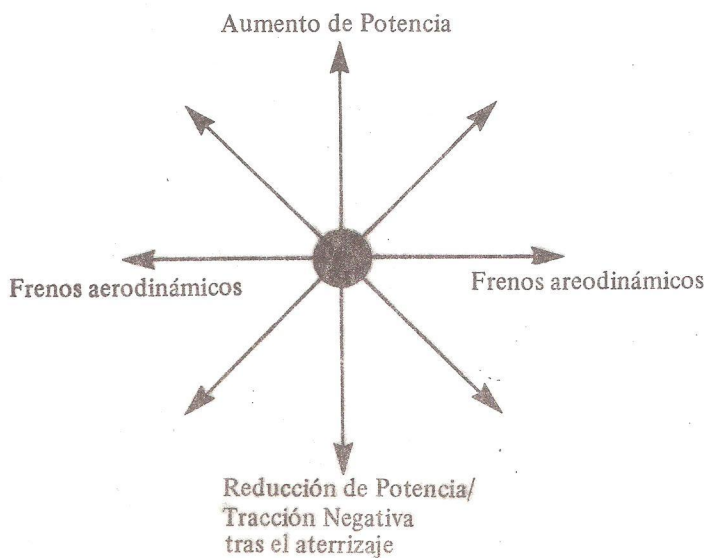
MANDOS DEL TECLADO

Z	Inclinación lateral a la izquierda
X	Virar a la izquierda 1 grado
>	Virar a la derecha 1 grado
?	Inclinación lateral a la derecha
↓	Descenso
↑	Subida
R	Tracción Negativa
D	Reducir Potencia
I	Aumentar Potencia
B	Accionar los Frenos Aerodinámicos

MANDOS DE POSICION DE LA PALANCA DE ACCIONAMIENTO



MANDOS DE POTENCIA DE LA PALANCA DE ACCIONAMIENTO (Con el botón de activación pulsado)



SECCION 3

Nota: si estás utilizando los mandos del teclado en vez de una palanca de mando, podrás ver las teclas correctas entre paréntesis.

DESPEGUE

Una vez que hayas pulsado la tecla "F1" tomada del Menú Principal, quedas listo para marchar.

Ajusta las aletas a "5" utilizando la tecla "F2". A continuación de esto, aumenta tu potencia pulsando el botón de activación de la palanca de mando y manteniendo ésta en la posición adelantada (tecla "T"). Cuando la potencia llegue al 70% , suelta la palanca de mando.

A medida que su velocidad empieza a aumentar, el avión se desplaza a lo largo de la pista. Cuando la velocidad del avión alcance los 100 nudos, empieza a subir tirando hacia atrás de la palanca de mando ("↑") hasta que tu indicador de régimen ascensional (VSI) llegue a "10", lo que corresponde a un régimen ascensional de 1.000 pies/min.

El horizonte desciende al alejarse el avión elevándose y entrar en las nubes bajas.

Sube el tren de aterrizaje ("F6") y repliega luego las aletas ("F1").

Más allá de la pista, se dibuja el diagrama de marcaciones radáricas y queda terminado tu despegue.

UNA LECCION DE VUELO

Verás la trayectoria del avión dibujada en el diagrama de marcaciones radáricas al ascender alejándose de la pista. Pronto desaparecerá de la pantalla, pero esto no importa por el momento.

A medida que su velocidad aumente hacia los 280 nudos, su velocidad ascensional inicial, elija un régimen ascensional más alto tirando hacia atrás con la palanca de mando (tecla "↑") hasta haber aumentado el régimen ascensional a unos 4.000 pies/min. + 40 en el "VSI".

Observa tu altímetro y toma una trayectoria horizontal a los 6.000 pies utilizando la tecla "F3". Una vez que estés volando horizontalmente tu velocidad empezará a aumentar; reduce pues la potencia a un 40 % aproximadamente pulsando el botón de activación y tirando hacia atrás de la palanca de mando (tecla "D").

Deja que la velocidad se estabilice a unos 210 nudos, una velocidad conveniente para los siguientes ejercicios.

Toma nota del tiempo que lleva al avión estabilizarse en un ajuste de potencia/velocidad vertical dados.

Para hacer que el vuelo de tu avión reaparezca en la pantalla, necesitarás ahora virar a la derecha. Empuja la palanca de mando hacia la derecha (tecla "?") y verás que el horizonte artificial exhibe un giro a la derecha. No olvides pulsar la tecla "F3" para mantener tu altitud después de la inclinación lateral.

Mira ahora tu indicador de rumbo (brújula) y cuando señale unos 080 grados deten el viraje empujando la palanca de mando hacia la izquierda (tecla "Z") o pulsando la tecla "F4".

Se inicia un giro a la izquierda empujando hacia la izquierda la palanca de mando (tecla "Z"), y se sale del viraje como antes.

Observa siempre el horizonte artificial para comprobar que el avión está virando como quieres.

Si el avión no aparece en la pantalla, ve el indicador de radiofaro marcando "VOR1x". Vira el avión hasta que el cenit señale lo mismo que su rumbo y la aguja esté en la posición de las doce en punto.

El DME (Distance-Measurement Equipment = Aparato de Medida de Distancia) indicará su distancia al radiofaro. Conserva el cenit próximo a su rumbo y la aguja cerca de la posición de las 12 en punto y el avión acabará por volar sobre el radiofaro.

De modo similar al de una subida, inicia un descenso empujando hacia delante la palanca de mando ("↓").

Para aumentar aún más su régimen de descenso, manten la palanca de mando empujada hacia delante (pulsada la tecla "↓").

Observa cómo señala un descenso el horizonte artificial, y una inclinación lateral si estás virando. El "V.S.I." te indicará su régimen de descenso.

Durante un descenso, tu velocidad empezará a aumentar y deberás reducir la potencia. El régimen de descenso se puede reducir tirando de la palanca de mando hacia atrás (tecla "↑").

Para un descenso prolongado desde gran altitud, reduce la potencia a un 10 aproximadamente y desciende a 300 nudos, ajustando el régimen de descenso según se requiera.

Por debajo de los 5.000 pies, empieza a reducir velocidad hacia 210 nudos preparándote para el procedimiento de aproximación y aterrizaje.

Una vez que hayas visto el efecto de los mandos principales, practica con ellos hasta familiarizarte con su utilización.

Trata de mantener el avión en la pantalla mientras sube o desciende, tal vez utilizando virajes con inclinación lateral.

El efecto del viento (si lo hubiera) y de la velocidad anemométrica del avión quedarán demostrados claramente mediante la trayectoria sobre el suelo que aparece en la pantalla de "radar".

APROXIMACION Y ATERRIZAJE

Antes de intentar una aproximación, recuerda que el rumbo de la pista fijado de antemano es de 240 grados. Tu objetivo de régimen de descenso sobre la trayectoria de planeo será de unos 700 pies/min., y el de velocidad anemométrica de 130 nudos (20% de ajuste de potencia).

Dá vueltas con el avión a una altura de 1.000 pies hasta que estés a unas seis millas del umbral de pista y acercándote al eje prolongado de la pista, es decir, entrando desde el ángulo superior derecho de la pantalla.

Ajusta tu velocidad a unos 140 nudos, conmuta el sistema de aterrizaje por instrumentos (I.L.S.) ("F9"), baja el tren de aterrizaje y despliega las aletas hasta el ajuste de "40".

Observa ahora el indicador del eje de la pista del I.L.S. No modifiques su rumbo más de entre 5 y 10 grados de un lado u otro de los 240 grados mientras tratas de mantener la aguja en posición vertical. Vuelve luego a los 240 grados cuando la aguja se enderece.

A medida que avances a lo largo del eje de la pista verás cómo empieza a moverse hacia abajo la aguja de la trayectoria de planeo.

Al acercarse ésta a la posición horizontal, inicia tu descenso a 700 pies/min., reduciendo potencia para mantener unos 130 nudos.

Ajusta tu régimen de descenso de acuerdo con la aguja eligiendo, digamos, 400 pies/min. de descenso si la aguja se mueve hacia arriba, y 900 pies/min. si se moviese hacia abajo.

Retorna a los 700 pies/min. al volver a la trayectoria de planeo.

Deberás observar las agujas del eje del sistema de aterrizaje por instrumentos (I.L.S.) y de la trayectoria de planeo, el rumbo y los ajustes de velocidad/potencia efectuando pequeños cambios a medida que se necesiten. Si la velocidad llega a ser elevada se requerirá un régimen de descenso mayor.

Los haces del I.L.S. se hacen muy sensibles al aproximarte al umbral, de modo que el avión esté en la posición exactamente óptima para un aterrizaje.

A unas dos millas del umbral de pista, siempre que te encuentres por debajo de los 500 pies y casi sobre el eje, la pantalla se borrará al salir de la nube y aparecerá la pista.

Sigue observando el I.L.S. Si estás volando de noche, contarás con la ayuda suplementaria de las luces de aproximación al aterrizaje. Estas aparecen como pequeñas cajas por debajo y a la derecha de la pista. Se verán en rojo si vuelas bajo, en amarillo si vuelas alto y en blanco si se encuentra en la trayectoria de planeo.

La desviación del rumbo correcto será indicada por el movimiento del eje de la pista. Esta línea puede tender a dar bandazos de un lado a otro. No te preocupes, esto es completamente normal.

Haz muy pequeños ajustes, puesto que es fácil de corregir.

Si te has desviado demasiado del eje o has tomado excesiva altitud, aparecerá el mensaje "GO AROUND" (Dá vueltas). Ascende y vuela en círculo para efectuar otra tentativa!

Tan pronto como veas aparecer en la parte superior de la pantalla el mensaje "TOUCHDOWN" (toma de contacto), pulsa la tecla "F5" para accionar los frenos de las ruedas. Pulsa también el botón de la palanca de mando y tira de ésta hacia atrás (tecla "R") para accionar la tracción nega-

tiva y evitar así una colisión más allá del extremos de la pista.

Una vez que hayas decidido que volar es demasiado fácil, intenta una aproximación con viento de costado. La composición de vientos y de radiofaros de aeródromo se explica en la Sección 4.

INFORMES

Al completar un aterrizaje, o después de una colisión, se falicitará un informe técnico. Consistirá éste en el tipo de información que registra la grabadora de vuelo denominada "caja negra".

Si has aterrizado sin accidente, una homologación del aterrizaje seguirá al informe técnico.

Circuitos de espera

A veces se puede pedir a un avión que "aguarde" en espera de su turno para aterrizar, o quizá de una mejoría del tiempo.

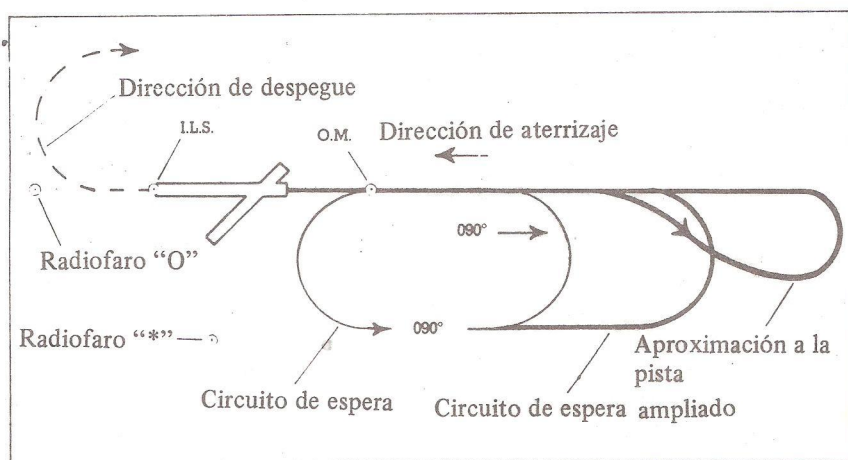
Esto se consigue volando según el trazado de un hipódromo en un radiofaro determinado. En la figura 7 se muestra un circuito de espera.

En el radiofaro, vira a la trayectoria especificada. Vuela durante un minuto, y regresa luego al radiofaro virando a la trayectoria de acercamiento.

Con viento en calma, esto debe llevar unos 4 minutos.

Si hay viento, el rumbo de salida debe ajustarse teniendo en cuenta 3 minutos de efecto del viento.

Fig. 7 Un circuito de espera característico.



(1) I.L.S. (Sistema de aterrizaje por instrumentos)

(2) O.M. (Radiofaro marcador exterior)

UN PLAN DE VUELO CARACTERISTICO

En este Plan se utiliza el trazado de aeródromo fijado de antemano.

Salida

Después de despegar, y subiendo todavía, vira a la derecha hacia el radiofaro "o" a una altitud de 1.500 pies. Ponte en trayectoria horizontal a 2.000 pies. No rebases los 250 nudos por debajo de 10.000 pies.

En el radiofaro "o" vira a la derecha para mantener una trayectoria de 090 grados con respecto al radiofaro marcador exterior. Tres millas antes de ese marcador exterior sube a 3.000 pies.

A una milla del marcador exterior vira a una trayectoria de 140 grados con respecto al radiofaro "“*”"

En el radiofaro "“*”" vira a la izquierda en una trayectoria de 100 grados, subiendo a 20.000 pies.

Descenso

Haz un vuelo de arribada al radiofaro "“*”" en una trayectoria de 360 grados, descendiendo a 4.000 pies.

En el radiofaro "“*”" se te pide que aguardes durante cuatro minutos. La velocidad de espera es de 210 nudos. Vira a la izquierda a 180 grados (ajuste según el viento) y después de un minuto haz un nuevo viraje de arribada siguiendo una trayectoria de 360 grados con respecto al radiofaro "“*”". Desciende en la espera a 3.000 pies.

Deja el radiofaro "“*”" en una trayectoria de 020 grados, descendiendo ahora a 1.500 pies. Reduce la velocidad a 170 nudos, con las aletas a "5".

A tres millas del radiofaro "“*”" vira a 270 grados, conmuta el sistema de aterrizaje por instrumentos (I.L.S.) y coloca el avión en el indicador del eje de la pista hasta interceptar la trayectoria de planeo para un aterrizaje.

SECCION 4

PREPARACION DEL TRAZADO DE UN AEROPUERTO

Dibuja un plano del aeropuerto propuesto incluyendo radiofaros, pista y escala.

El radiofaro marcador exterior (OM) está generalmente en línea con el eje de la pista y constituye la comprobación final de la posición del avión antes de descender lo suficientemente bajo para salir de la nube. Como normalmente es central, es el punto de referencia para medir las demás posiciones.

Su posición es fija y no se introduce en el programa.

----- Escala

Puedes elegir un factor de escala de 1 a 5. Un factor de escala de cinco tendría por resultado que apareciese en la "pantalla" una parte mayor del vuelo, pero un factor de 1 produciría diagramas de marcaciones radáricas más precisas y más fáciles de leer. Prueba hasta encontrar uno que le convenga.

----- Fijación de las posiciones de los radiofaros

Además del radiofaro marcador exterior, se pueden utilizar dos radiofaros más. Son éstos los de las posiciones "*" y "o", tal como se ven en la pantalla y se exhibe en el instrumento VOR2 del avión.

Identifica los radiofaros que se vayan a utilizar. Si deseas, se podrían situar fuera de la pantalla o en la pista para proporcionar la distancia a la toma de contacto.

Para registrar las posiciones de los radiofaros, coloca un transportador en el marcador exterior para obtener el cenit del radiofaro en grados. Mide también la distancia entre el marcador exterior y el radiofaro, convirtiéndola en millas mediante la escala del mapa.

----- Para fijar la pista

La dirección del umbral de pista desde el Marcador Exterior se puede cambiar también. Calcula esta dirección como lo hiciste para la posición de los radiofaros.

FELICES ATERRIZAJES

Se pueden adquirir planos de aeropuerto en:

British Airways,
Aerad Customer Services,
P.O. Box 10,
Building 254/490,
Heathrow Airport,
Hounslow,
Middlesex,
TW6 2JA

(Declara que se solicitan para uso no operacional)

LECTURA COMPLEMENTARIA QUE SE SUGIERE:

Instrucciones de Vuelo para series de Pilotos, por Alan Bramson

Vuelo sin Fórmula, por A.C. Kermode (Pitman) — Cómo y por qué un aeroplano vuela.

Y sírvete tomar unas cuantas lecciones de vuelo antes de enfrentarte a la realidad!

F1 Aletas recogidas	F2 Aletas desplegadas	F3 Mantener Altitud	F4 Mantener Altitud	F5 Repostar/volver a poner en marcha/ frenos
---------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------	---

F6 Tren de aterrizaje subido/bajado	F7 Reajuste del cronómetro	F8 Cambio del radiofaro	F9 Conexión/ desconexión del ILS (1)	F10 Simular fallo del motor
---	----------------------------------	-------------------------------	---	--------------------------------------

(1) Sistema de aterrizaje por instrumentos.

**Mi
CHIP**